

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 100 17 396 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:
H 02 K 5/24
H 02 K 1/27
H 02 K 9/00
H 02 K 23/52
H 02 K 19/22
F 02 N 11/04

⑯ Aktenzeichen: 100 17 396.9
⑯ Anmeldetag: 7. 4. 2000
⑯ Offenlegungstag: 11. 10. 2001

⑯ Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑯ Erfinder:
Rennert, Ingo, 38539 Müden, DE

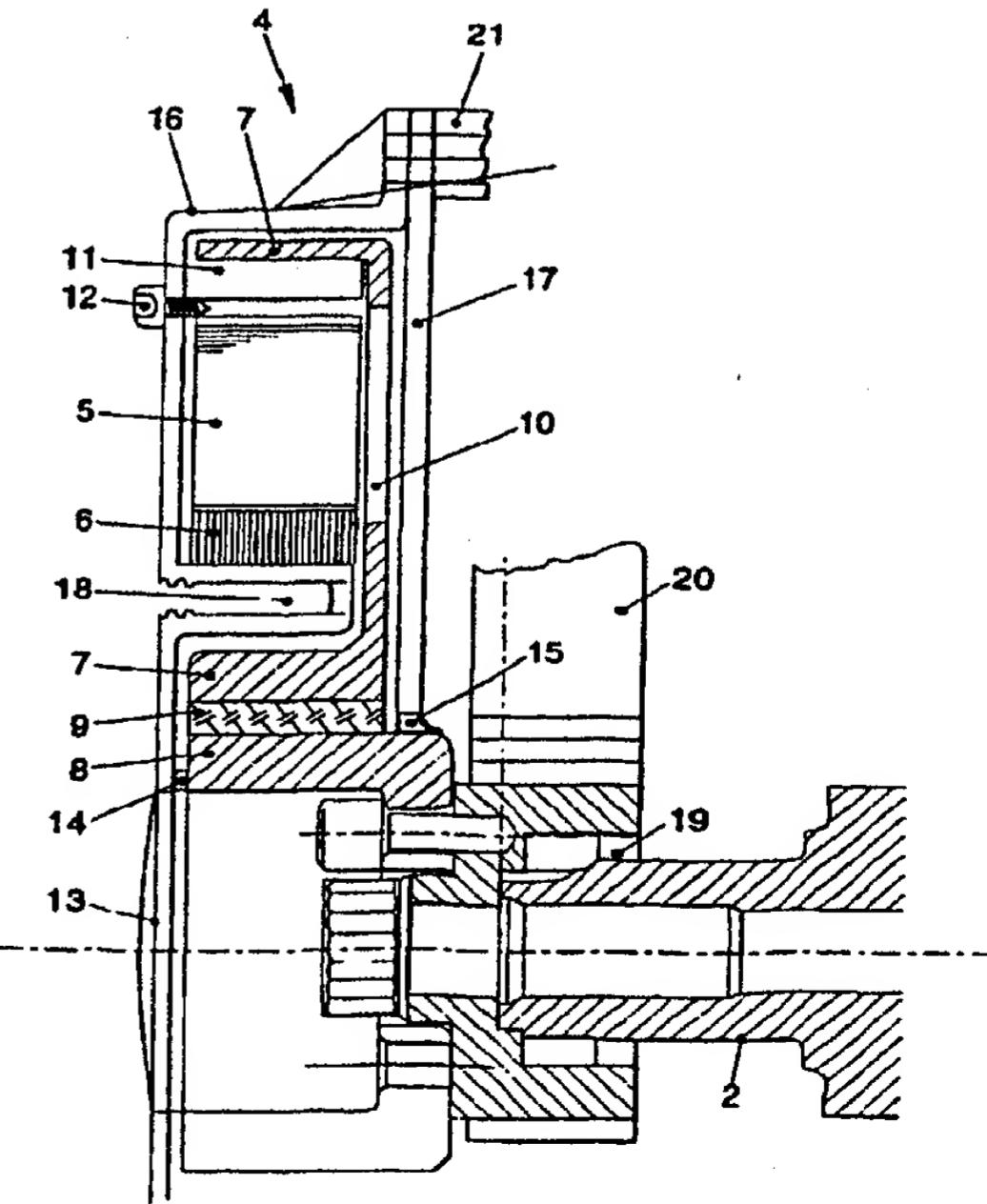
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 19 24 729
DE 30 08 430 A1
DE 25 25 548 A1
WO 98 05 882 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Elektrische Maschine

⑯ Eine elektrische Maschine, welche insbesondere als Synchron-Starter/Generator-Einheit ausgestaltet und mit einem Verbrennungsmotor (1) koppelbar ist, umfaßt einen Stator (5, 6) und einen auf einer Antriebswelle (2) angeordneten Rotor (7-11), wobei der Rotor (7-11) als Außenläufer ausgestaltet und somit in Umfangsrichtung außerhalb des Stators (5, 6) drehbar gelagert ist. Zudem ist der Rotor über ein elastisches Kopplungselement (9), welches beispielsweise durch eine umlaufende Gummispur gebildet ist, mit der Antriebswelle (2) verbunden, so daß der Rotor zugleich als Tilger bzw. Schwingungsdämpfer dient.



DE 100 17 396 A 1

DE 100 17 396 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, insbesondere eine in Form einer Starter/Generator-Einheit für ein Kraftfahrzeug ausgestaltete Synchronmaschine, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Starter/Generator-Systeme sind weitläufig bekannt und ermöglichen einerseits einen schnelleren und leiseren Start des damit gekoppelten Antriebsmotors und andererseits eine hohe Generatorleistung, um Energie für bestimmte Verbraucher des Kraftfahrzeugs bereitzustellen.

[0003] Zur Ausgestaltung derartiger Starter/Generator-Systeme sind unterschiedliche Varianten bekannt.

[0004] Eine erste Variante sieht die Verwendung eines parallel zu der Antriebswelle des Antriebsmotors angeordneten Klauenpolgenerators vor, wobei der Klauenpolgenerator über einen Riemen mit dem Antriebsmotor gekoppelt ist. Gemäß einer weiteren Variante wird als Starter/Generator-Einheit eine schwungnutzende Doppelkupplungsma- schine mit mechanischem Energiespeicher verwendet.

[0005] Den beiden zuvor genannten Varianten ist gemeinsam, daß die Starter/Generator-Einheit getrennt von der Antriebswelle des Antriebsmotors vorgesehen ist. Bei einer dritten Variante, die einer elektrischen Maschine nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 entspricht, ist hingegen die (auch als Kurbelwellenstartergenerator bezeichnete) Starter/Generator-Einheit auf der Antriebswelle vorgesehen.

[0006] Der grundsätzliche Aufbau einer derartigen Antriebsvorrichtung mit einer auf der Antriebswelle angeordneten Starter/Generator-Einheit kann beispielsweise den Druckschriften WO 98/05882, DE 196 16 504 A1, DE 196 32 074 A1 oder DE 43 36 162 A1 entnommen werden. Bei diesen bekannten Antriebsvorrichtungen wird als Antriebsaggregat ein Verbrennungsmotor verwendet, dessen Kurbelwelle mit einer als Starter/Generator-Einheit dienenden elektrischen Maschine verbunden ist. Die elektrische Maschine umfaßt einen Rotor und einen den Rotor umgebenden Stator, wobei die Wicklungen des Stators über einen Wechselrichter mit der Kraftfahrzeubatterie verbunden sind. Der Rotor der elektrischen Maschine steht üblicherweise abtriebsseitig über einer Getriebekupplung mit der Getriebeeingangswelle eines Getriebes in Verbindung.

[0007] Die als Starter/Generator-Einheit dienende elektrische Maschine wird in zwei unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben. In einem Motorbetrieb übernimmt die elektrische Maschine bei Betätigen des Anlasserschlüssels die Funktion eines Anlassers oder Motors zum Starten des Verbrennungsmotors. Hierzu werden den Statorwicklungen entsprechende Erregerströme derart zugeführt, daß der Rotor mit einem Anlaufdrehmoment beaufschlagt wird, welches das Starten des Verbrennungsmotors ermöglicht. Nach dem Starten des Verbrennungsmotors arbeitet die elektrische Maschine im Generatorbetrieb, in dem der Rotor über die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors in Rotation versetzt und somit in den Statorwicklungen eine Spannung induziert wird, welche beispielsweise zur Energieversorgung des Bordnetzes bzw. der daran angeschlossenen Verbraucher des Kraftfahrzeuges dient.

[0008] Die zuvor beschriebene Starter/Generator-Einheit kann sowohl als Asynchronmaschine als auch als Synchronmaschine ausgestaltet sein. Die Asynchronmaschine ist zwar preislich sehr günstig, besitzt jedoch bauartbedingt den Nachteil, daß sie im unteren und oberen Drehzahlbereich der Kurbelwelle zuwenig Leistung bereitstellt und einen schlechten Wirkungsgrad aufweist. Im mittleren Drehzahlbereich liefert die Asynchronmaschine hingegen hohe Leistungen und weist einen guten Wirkungsgrad auf.

[0009] Bei Synchronmaschinen, die einen als Außenläufer

ausgestalteten Rotor aufweisen, sind diese Verhältnisse gleichmäßiger. Die Synchronmaschine ist jedoch teurer. Im unteren Drehzahlbereich liefert die Synchronmaschine hohe Leistungen und weist einen guten Wirkungsgrad auf.

[0010] Kurbelwellenmaschinen erfordern einen relativ großen Rotordurchmesser, da das jeweils übertragbare Drehmoment zu dem quadratischen Wert des Rotordurchmessers proportional ist. Aufgrund des großen Rotordurchmessers weisen Kurbelwellenmaschinen ein hohes Massenträgheitsmoment auf, welches stark auf die Kurbelwelle rückwirken kann. Weisen die Kurbelwelle und der Rotor dieselbe Eigenfrequenz auf, können somit Resonanzschwingungen auftreten, die zur Zerstörung der Kurbelwelle führen können. In Kurbelwellenmaschinen ist daher wegen der auftretenden hohen Gas- und Massekräfte eine Dämpfung oder Tilgung der Kurbelwellenschwingungen erforderlich.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine als Synchronmaschine ausgestaltete elektrische Maschine vorzuschlagen, die insbesondere im unteren Drehzahlbereich eine höhere elektrische Leistung zur Verfügung stellen kann.

[0012] Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine elektrische Maschine mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine, welche insbesondere in Form einer Synchronmaschine als Starter/Generator-Einheit mit einem Verbrennungsmotor koppelbar ist, ist der Rotor als Außenläufer ausgestaltet und über ein elastisches Kopplungselement mit der Antriebswelle verbunden. Das elastische Kopplungselement kann in Form einer umlaufenden Gummispur ausgestaltet sein, welche die Rotortrommel mit dem an der Antriebswelle befestigten Rotorträger verbindet.

[0014] Das elastische Kopplungselement dient einerseits zum Toleranzausgleich und andererseits zur Schwingungstilgung auf der Antriebswelle, da somit die Rotormasse gleichzeitig als Tilgermasse fungiert. Der Rotor, der bei herkömmlichen elektrischen Maschinen ursächlich für Schwingungen auf der Antriebswelle ist, wird zu einem Tilger umfunktioniert und von den Schwingungen der Antriebswelle entkoppelt.

[0015] Die in Form einer Synchronmaschine ausgestaltete elektrische Maschine weist insbesondere im unteren Drehzahlbereich einen hohen Wirkungsgrad von über 80% auf und kann hohe elektrische Leistungen erzeugen. Dies ist insbesondere deshalb von Bedeutung, da in Kraftfahrzeugen beispielsweise für den Betrieb von Elektroklimatekompressoren eine elektrische Maschine benötigt wird, die im unteren Drehzahlbereich hohe elektrische Leistungen erbringt. Untersuchungen haben ergeben, daß in Kraftfahrzeugen 50% der insgesamt benötigten elektrischen Leistung bei einer Drehzahl unter 1000 Umdrehungen/Minute benötigt werden.

[0016] Bisher schloß das zuvor beschriebene Problem des hohen Massenträgheitsmoments von Außenläufern einen frontseitigen Anbau der elektrischen Maschine an einem Verbrennungsmotor aus. Mit Hilfe der vorliegenden Erfindung wird dieses Problem gelöst und die erfindungsgemäß ausgestaltete elektrische Maschine kann trotz Außenläufer frontseitig, d. h. auf der dem Getriebe abgewandten Seite des Verbrennungsmotors, angeordnet werden.

[0017] Bei bekannten Antriebsvorrichtungen ist die auf der Kurbelwelle befindliche elektrische Maschine zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Getriebe angeordnet. Eine derartige Anordnung hat jedoch eine axiale Verlängerung der gesamten Antriebsvorrichtung zur Folge, da für je-

des Kilowatt Leistung der elektrischen Maschine eine Verlängerung von ca. 1 cm erforderlich ist. Darüber hinaus müssen die Montagevorrichtungen, welche zum Zusammenfügen des Getriebes und des Motors dienen, aufgrund der Anordnung der elektrischen Maschine zwischen dem Motor und dem Getriebe verändert und angepaßt werden, was entsprechende Kosten zur Folge hat.

[0018] Wird die elektrische Maschine auf der dem Getriebe gegenüberliegenden Seite des Verbrennungsmotors angeordnet, sind keine Änderungen am Motor, am Getriebe oder an den Montagevorrichtungen erforderlich. Es wird kein zusätzlicher Bauraum benötigt. Unter Berücksichtigung sämtlicher Aspekte handelt es sich denzufolge um die kostengünstigste Variante, um die elektrische Maschine auf der Kurbelwelle anzutreiben. Des weiteren ist diese Anordnung außerst kundendienstfreundlich, da die elektrische Maschine leicht von außen zugänglich ist. Darüber hinaus können komplizierte und demzufolge anfällige Zwischengänge vermieden werden. Der üblicherweise auf derjenigen Seite der Kurbelwelle, auf welcher vorzugsweise erfundungsgemäß die elektrische Maschine angeordnet ist, befindliche Riementrieb zur Betätigung des Klimakompressors, der Lenkhilsepumpe usw. des Kraftfahrzeugs entfällt, so daß diese Komponenten elektrisch betrieben werden müssen. Hinsichtlich des Klimakompressors ist beispielsweise ein elektrisch betriebener Klimakompressor erforderlich, der möglichst bereits im Leerlauf eine Leistung von ca. 3 kW zur Verfügung stellen sollte. Ein derartiger elektrischer Kompressor kann vorteilhaft mit der erfundungsgemäßen elektrischen Maschine betrieben werden.

[0019] Zur Kühlung der erfundungsgemäßen elektrischen Maschine kann eine an dem Gehäusevorderdeckel der elektrischen Maschine konzentrisch zu dem Rotor und dem Stator angeordnete Kühlleinrichtung verwendet werden, die in Form einer Vertiefung oder eines Grabens mit zwei Wasseranschlüssen für eine Wasserkühlung ausgestaltet ist.

[0020] Alternativ ist auch ein in einen derartigen konzentrisch verlaufenden Graben eingelegter Wärmetauscher mit zwei Wasseranschlüssen denkbar.

[0021] Das Gehäuse der elektrischen Maschine kann auf der dem Verbrennungsmotor zugewandten Seite auch ohne hintere Abdeckung oder Deckel ausgestaltet werden, da bereits der Trommelläufer des Rotors einen Abschluß zu dem Verbrennungsmotor hin bildet und in dieser Lage nicht unbeabsichtigt berührt werden kann. Bei dieser Ausgestaltung wird somit nur der Vorderdeckel beispielsweise über Schraubverbindungen an dem Verbrennungsmotor befestigt.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

[0023] Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau einer erfundungsgemäßen elektrischen Maschine in einer Querschnitts-Seitenansicht.

[0024] Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht der Fig. 1 gezeigten elektrischen Maschine, und

[0025] Fig. 3 zeigt schematisch die Anordnung der in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten elektrischen Maschine an einem Verbrennungsmotor.

[0026] In Fig. 3 ist ein Verbrennungsmotor 1 eines Kraftfahrzeugs dargestellt, über dessen von den Kolben des Verbrennungsmotors 1 angetriebene Kurbelwelle 2 ein Drehmoment über eine (nicht gezeigte) Getriebekupplung (bzw. über einen Wandler bei einem Automatikgetriebe) auf die Getriebecengangswelle eines Schalt- oder Automatikgetriebes 3 zum Antrieb der am Fahrwerk des Kraftfahrzeugs angebrachten Räder übertragen wird.

[0027] Auf der dem Getriebe 3 gegenüberliegenden Seite des Verbrennungsmotors 1 ist eine elektrische Maschine 4

angeordnet. Diese elektrische Maschine 4 dient als Starter/Generator-Einheit und ermöglicht einerseits einen einfachen Start des Verbrennungsmotors 1 und andererseits eine hohe Generatorleistung, um nach dem Starten des Verbrennungsmotors 1 Energie für bestimmte Verbraucher des Kraftfahrzeugs bereitzustellen.

[0028] Die in Form einer Synchronmaschine ausgestaltete elektrische Maschine 4 ist näher in Fig. 1 dargestellt.

[0029] Die elektrische Maschine 4 umfaßt ein Gehäuse 10 mit einem vorderen Deckel 16 und einem hinteren Deckel 17. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel werden der vordere Deckel 16 und der hintere Deckel 17 gemeinsam an Halterungen 21 des Verbrennungsmotors 1 angeschraubt. Die Lage der Halterungen 21 kann der in Fig. 2 gezeigten Vorderansicht der elektrischen Maschine 4 entnommen werden.

[0030] In dem Gehäuse der elektrischen Maschine 4 ist ein Stator, von dem eine Statorwicklung 5 mit einem Dynamoblechpaket 6 dargestellt ist, fest angeordnet. Ein Rotor 7 mit einem daran befestigten Permanentmagnetpaket 11 ist in dem Gehäuse derart drehbar gelagert, daß die Permanentmagnete 11 in radialer Richtung außen an dem Stator 5, 6 umlaufen. Der Stator 5, 6 bildet mit dem Rotor 7 somit eine Synchronmaschine, beispielsweise eine 12 V-Synchronmaschine.

[0031] Der Rotor 7 ist über ein elastisches Kopplungselement 9, welches beispielsweise aus Hartgummi gefertigt ist, mit der Kurbelwelle 2 verbunden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Kopplungselement 9 in Form einer zwischen dem Rotor 7 und einem Rotorträger 8 befindlichen Gummispur ausgestaltet, wobei der Rotorträger 8 über einen Stützring 19 fest an der Kurbelwelle 2 angebracht, insbesondere angeschraubt ist. In Fig. 1 ist auch ein von der Kurbelwelle 2 angetriebener Zahnriemen 20 dargestellt. Des weiteren ist die offene Seite des Rotorträgers 8 mit einer Verschlußkappe 13 abgedeckt und mit einer Dichtung 14 abgedichtet. Auch der hintere Deckel 17 ist zu dem Rotorträger 8 hin mit einer Dichtung 15 abgedichtet.

[0032] Das Kopplungselement 9 dient sowohl zum Ausgleich von Toleranzen als auch zur Schwingungstilgung auf der Kurbelwelle 2, da die Masse des Rotors 7 gleichzeitig als Tilgermasse fungiert. Eine separate Bedämpfungseinrichtung ist daher nicht erforderlich, so daß eine kompakte Gesamtanordnung der elektrischen Maschine 4 erzielt werden kann.

[0033] Im Motorbetrieb übernimmt die elektrische Maschine 4 bei Betätigen des Anlasserschlüssels die Funktion eines Anlassers zum Starten des Verbrennungsmotors 1. Hierzu wird der Statorwicklung 5 eine entsprechende elektrische Energie zugeführt, so daß der Rotor 7 mit einem Anlaufdrehmoment beaufschlagt wird, welches das Starten des Verbrennungsmotors 1 ermöglicht. Nach dem Starten des Verbrennungsmotors 1 befindet sich die elektrische Maschine 4 im Generatorbetrieb, wobei der Rotor 7 über die Kurbelwelle 2 und das Kopplungselement 9 in Rotation versetzt und somit in der Statorwicklung 5 eine Spannung induziert wird, welche zur Energieversorgung von verschiedenen Verbrauchern, beispielsweise eines Elektroklimatekompresors, oder der Batterie des Kraftfahrzeugs dient.

[0034] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, sind in dem Rotor bzw. Rotortrommelläufer 7 Schlitze, Einprägungen oder Entlastungslößnungen 10 derart ausgebildet, daß eine ausreichende Steifigkeit des Rotors 7 bei einem minimalen Gewicht gegeben ist. Aus akustischen Gründen sollten diese Entlastungslößnungen 10 durch Folien oder Abdeckkappen verschlossen oder beispielsweise mit einem Kunststoffmaterial ausgegossen werden.

[0035] Das Gehäuse der elektrischen Maschine 4 ist mit

einer Wasserkühlung ausgestattet. In dem Vorderdeckel 16 ist hierzu unterhalb des Stator-Dynamoblechpaket 6 eine konzentrisch zu dem Stator und dem Rotor verlaufende Vertiefung 18 ausgebildet. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, weist diese Vertiefung 18 zwei Wasseranschlüsse für die Zu- und Abfuhr von Wasser auf. Alternativ kann in die Vertiefung 18 auch ein Wärmetauscher mit zwei Wasseranschlüssen eingelegt sein, wobei der Wärmetauscher in die Vertiefung bzw. Grabenstruktur 18 beispielsweise eingepreßt, gelötet, geklammert, verklebt oder verschraubt wird.

[0036] In Fig. 1 ist der Vollständigkeit halber auch eine Transportsicherungsschraube 12 dargestellt, die während eines Transports den Rotor 7 innerhalb des Gehäuses fixiert.

[0037] Das Gehäuse der elektrischen Maschine kann auf der dem Verbrennungsmotor zugewandten Seite auch ohne hinteren Deckel 17 ausgestaltet werden, da bereits der Tronimelläuf 7 des Rotors einen Abschluß zu dem Verbrennungsmotor hin bildet und in dieser Lage nicht unbedacht berührt werden kann. Bei dieser Ausgestaltung wird somit der hintere Deckel 17 weggelassen und nur der Vorderdeckel 16 an den Halterungen 21 des Verbrennungsmotors 1 befestigt, insbesondere angeschraubt, wobei jedoch der Freiraum zwischen dem vorderen Deckel 16 und dem Tronimelläuf 7 durch eine (in Fig. 1 nicht gezeigte) Dichtung zu dem Verbrennungsmotor 1 hin abgeschlossen werden sollte.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Verbrennungsmotor
- 2 Kurbelwelle
- 3 Getriebe
- 4 Elektrische Maschine
- 5 Statorwicklung
- 6 Stator-Blechpaket
- 7 Rotortrommel
- 8 Rotorträger
- 9 Gummispur
- 10 Entlastungsöffnung
- 11 Rotormagnet
- 12 Transportsicherungsschraube
- 13 Verschlußkappe
- 14 Dichtung
- 15 Dichtung
- 16 Gehäusevorderdeckel
- 17 Gehäuserückdeckel
- 18 Vertiefung
- 19 Stützring
- 20 Zahnriemen
- 21 Halterung

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine, mit mindestens einem in einem Gehäuse (16, 17) fest angeordneten Stator (5, 6), und mit mindestens einem auf einer Antriebswelle (2) in radialer Richtung außerhalb des Stators (5) drehbar gelagerten Rotor (7-11), dadurch gekennzeichnet, daß ein elastisches Kopplungselement (9) vorgesehen ist, über welches der Rotor (7-11) mit der Antriebswelle (2) verbunden ist.
2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor eine Rotortrommel (7) mit einem daran befestigten Permanentmagnetpaket (11) und einen Rotorträger (8) umfaßt, wobei der Rotorträger (8) fest mit der Antriebswelle

- (2) verbunden ist, und wobei die Rotortrommel (7) über das Kopplungselement (9) mit dem Rotorträger (8) verbunden ist.
- 3. Elektrische Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Rotortrommel (7) mindestens eine Entlastungsöffnung (10) ausgebildet ist.
- 4. Elektrische Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlastungsöffnung (10) durch mindestens ein Abdeckmittel verschlossen oder mit einem Ausfüllmaterial ausgefüllt ist.
- 5. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 2-4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungselement (11) durch eine zwischen dem Rotorträger (8) und der Rotortrommel (7) angeordnete Gummispur gebildet ist.
- 6. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse einen Vorderdeckel (16) umfaßt, an dessen Vorderseite eine in Umfangsrichtung des Rotors (7-11) und Stators (5, 6) verlaufende Kühleinrichtung (18) angeordnet ist.
- 7. Elektrische Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung (18) konzentrisch zu dem Rotor (7-11) und dem Stator (5, 6) sowie in radialer Richtung des Vorderdeckels (16) innenliegend von dem Stator (5, 6) verläuft.
- 8. Elektrische Maschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung (18) Wasser als Kühlmittel verwendet.
- 9. Elektrische Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung (18) in Form einer konzentrisch zu dem Rotor (7-11) und dem Stator (5, 6) in Umfangsrichtung verlaufenden und in dem Vorderdeckel (16) ausgebildeten Vertiefung (18) mit Wasseranschlüssen für die Zufuhr und Abfuhr von Wasser ausgebildet ist.
- 10. Elektrische Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung eine konzentrisch zu dem Rotor (7-11) und dem Stator (5, 6) in Umfangsrichtung in dem Vorderdeckel (16) ausgebildeten Vertiefung (18) umfaßt, in die ein Wärmetauscher mit Wasseranschlüssen für die Zufuhr und Abfuhr von Wasser angeordnet ist.
- 11. Antriebsvorrichtung, mit einem Antriebsaggregat (1), und mit einer elektrischen Maschine (4) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rotor (6, 7) der elektrischen Maschine (4) mit einer durch das Antriebsaggregat (1) verlaufenden Antriebswelle (2) gekoppelt ist.
- 12. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Antriebsaggregat (1) ein Getriebe (4) nachgeschaltet ist, und daß die elektrische Maschine (4) an der Antriebswelle (2) auf der dem Getriebe (4) gegenüberliegenden Seite des Antriebsaggregats (1) angeordnet ist.
- 13. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse der elektrischen Maschine (4) nur einen Vorderdeckel (16) umfaßt, der zu dem Antriebsaggregat (1) hin offen und direkt an dem Antriebsaggregat (1) über geeignete Befestigungsmittel (21) befestigt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

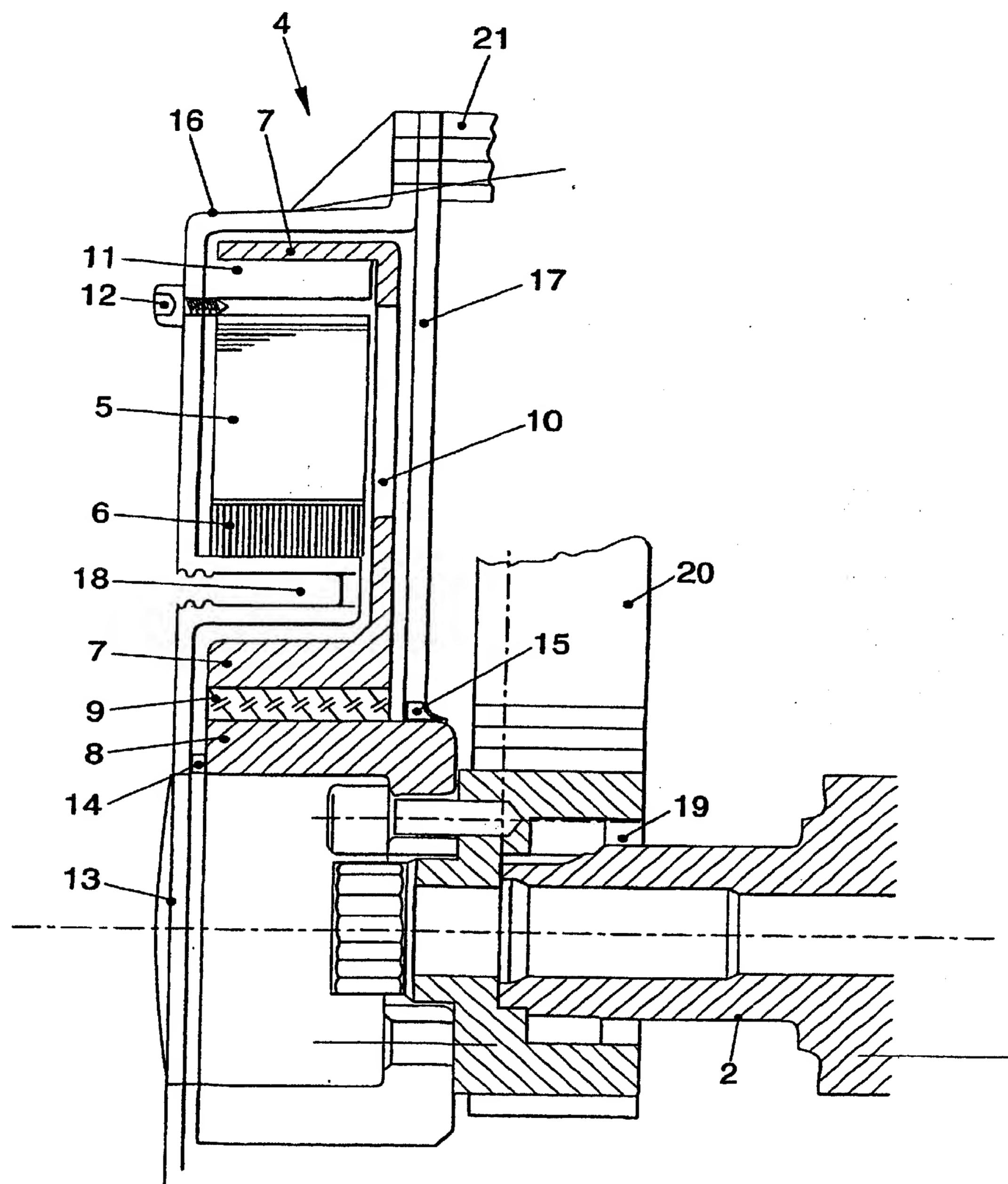


FIG. 1

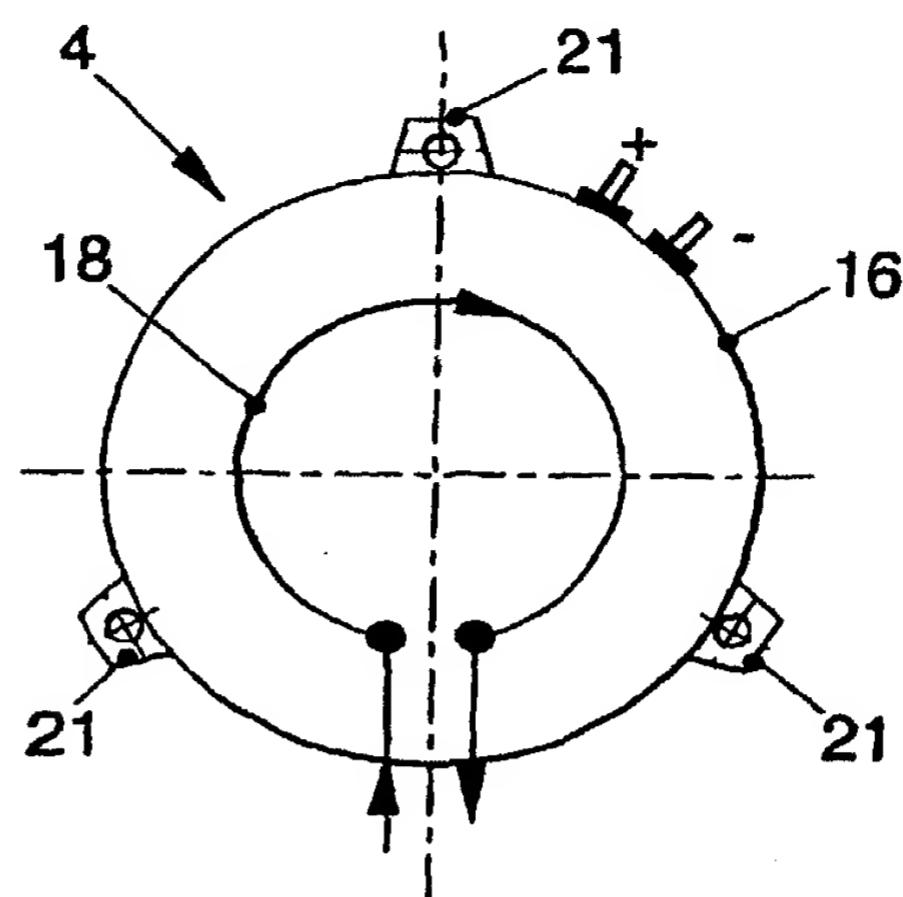


FIG. 2

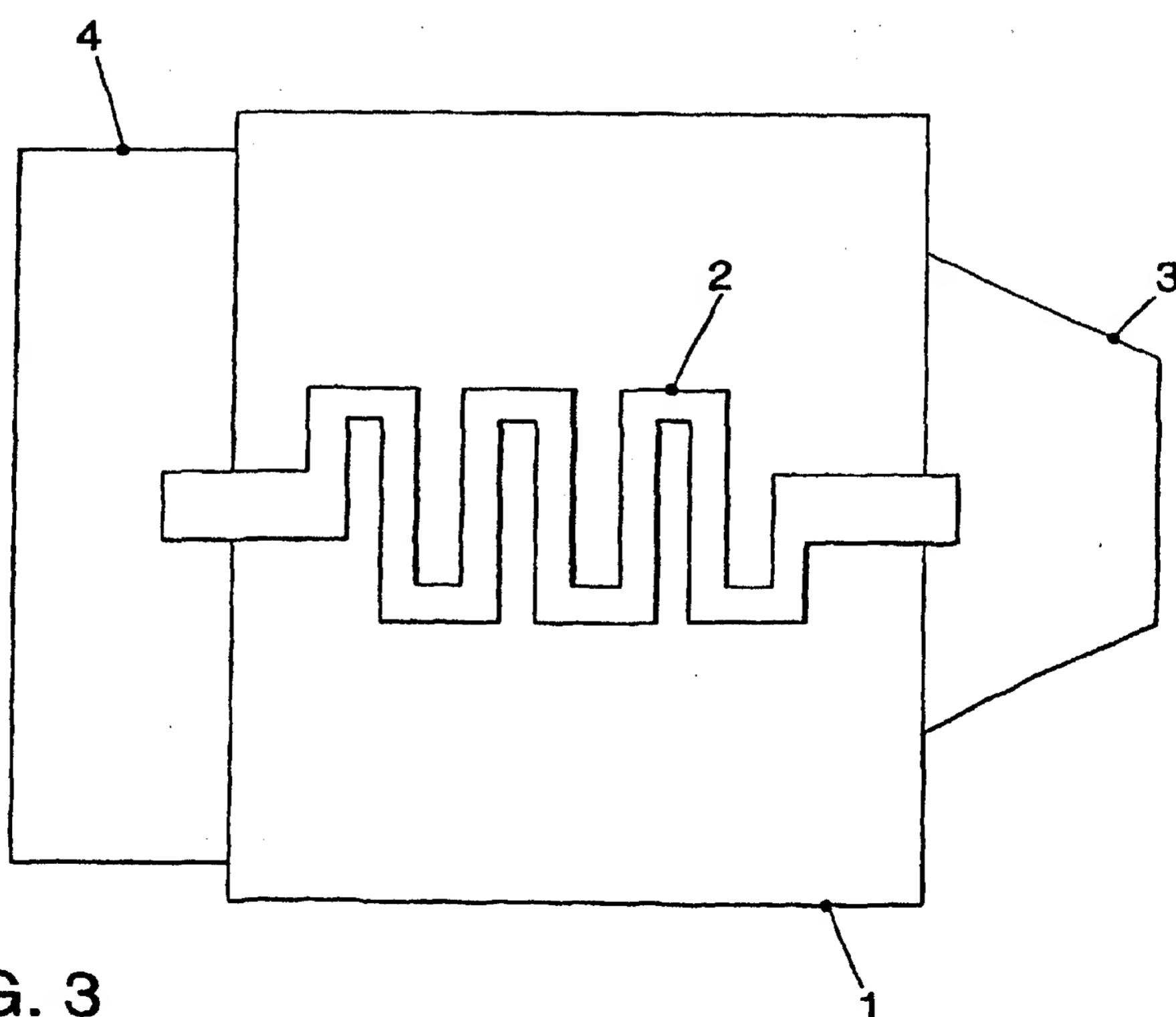


FIG. 3